

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-041741

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08

H01Q 1/24

H04B 1/38

(21)Application number : 08-208830

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 19.07.1996

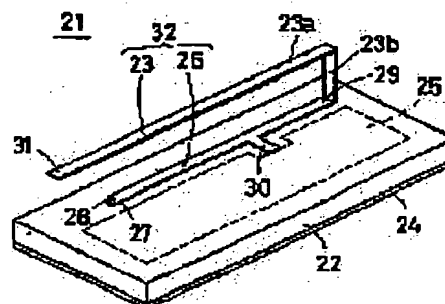
(72)Inventor : KADO SEIJI
SATO KAZUHIKO

(54) TRANSMITTER/RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain miniaturization of a so called, reversed F-shape antenna used for a transmitter/receiver.

SOLUTION: A pattern 26 for an antenna is formed on the surface of a print circuit board 22. An antenna 23 formed by folding a thin metallic board is erected on the print circuit board 22 while connected with one end of the pattern 26 for the antenna. The end of the pattern 26 for the antenna is turned into a ground end 27 connected with a ground conductor 24, and the end of the antenna main body 23 is turned into an open end 31. Also, a feeder 30 connected with a transmitting and receiving circuit part 25 is extended from the intermediate position of the pattern 26 for the antenna.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3430809

[Date of registration]

23.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3430809号
(P3430809)

(45) 発行日 平成15年7月28日 (2003.7.28)

(24) 登録日 平成15年5月23日 (2003.5.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 1 Q 13/08

H 0 1 Q 13/08

1/24

1/24

Z

H 0 4 B 1/38

H 0 4 B 1/38

請求項の数4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-208830

(22) 出願日 平成8年7月19日 (1996.7.19)

(65) 公開番号 特開平10-41741

(43) 公開日 平成10年2月13日 (1998.2.13)

審査請求日 平成13年1月31日 (2001.1.31)

(73) 特許権者 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂
町801番地

(72) 発明者 嘉戸 誠司

京都府京都市右京区花園土堂町10番地
オムロン株式会社内

(72) 発明者 佐藤 和彦

京都府京都市右京区花園土堂町10番地
オムロン株式会社内

(74) 代理人 100094019

弁理士 中野 雅房

審査官 新川 圭二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送受信装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 接地導体、アンテナ用パターン及び送受信回路部を形成された回路基板と、前記回路基板上でアンテナ用パターンに電気的に接続され、アンテナ用パターンとともにアンテナを構成するアンテナ本体とを備え、前記アンテナ本体の、アンテナ用パターンとの接続側と反対の端を開放端とし、前記アンテナ用パターンの、アンテナ本体との接続側と反対の端を接地端とした送受信装置において、

前記アンテナ用パターンと間隔をおいて給電線を配置し、

アンテナ用パターンの、アンテナ本体との接続部分と接地端との間で、前記アンテナ用パターンと前記給電線とを接続素子を介して電気的に接続したことを特徴とする送受信装置。

2

【請求項2】 前記給電線を、前記アンテナ用パターンと平行に設けたことを特徴とする、請求項1に記載の送受信装置。

【請求項3】 前記アンテナ本体を支持するためのアンテナ支持体を、アンテナ本体と回路基板との間に設けたことを特徴とする、請求項1に記載の送受信装置。

【請求項4】 前記送受信回路部を納めた金属ケースを接地導体として用い、前記金属ケースの周囲をアンテナ本体が周回していることを特徴とする、請求項1に記載の送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はアンテナを内蔵した送受信装置に関する。例えば、本発明は、車両に搭載される電波式キーレスエントリースステムの受信装置など

に用いられるものである。

【0002】

【従来の技術】UHF帯用ビームアンテナ、特に300～400MHzの帯域で用いられる内蔵型のアンテナとしては、主にヘリカルアンテナが用いられている。

【0003】図1はヘリカルアンテナを内蔵した従来の小型送受信装置を示す概略斜視図であるが、送受信回路部は図示を省略している。この送受信装置1では、プリント基板2の下面に接地導体3が設けられ、上面に送受信回路部が実装されている。2つのヘリカルアンテナ（ローディングコイル）4、5は、螺旋軸がプリント基板2と平行になるようにして、かつ互いに直角をなすように配置して並列接続されており、各ヘリカルアンテナ4、5の端部は送受信回路部と接続した給電部6に接続されている。しかして、この従来例では、アンテナ構造は、ローディングコイルを装荷したL型アンテナとなっている。

【0004】しかしながら、このようなヘリカルアンテナ4、5は、その電気長を使用波長の1/4にする必要があるため、給電部6から見た入力インピーダンスが低く、インピーダンス整合を取りにくい、また、損失が大きいといった欠点があった。

【0005】一方、インピーダンス整合が容易なアンテナを備えた送受信装置としては、図2に示すようなものがある。この送受信装置7にあっては、ほぼ全体をプリント基板8と平行に配設されたアンテナ本体9の後端部をプリント基板8側へ折り曲げ、その端部に形成された接地端10をプリント基板8に固定し、接地端10をプリント基板8の接地導体11に導通させている。アンテナ本体9の前端は開放端12となっている。さらに、アンテナ本体9のプリント基板8と平行な部分の途中からは、アンテナ本体9を送受信回路部13に接続するための給電線14が延出されており、給電線14の先端部はプリント基板8に固定されたうえ、プリント基板8上に形成された送受信回路部13に接続されている。

【0006】こうしてアンテナ本体9と給電線14によってF形をしたアンテナ15が形成されており、アンテナ15は、給電線14を挟んで一端部を接地端10とし、他端を開放端12とした所謂逆Fアンテナとなっており、接地端10から開放端12にいたるアンテナ本体9上で給電位置を移動させることで入力インピーダンスを容易に調整できる特徴を持つ。しかし、このようなアンテナ15を備えた送受信装置7にあっては、アンテナ全長を電氣的に所望周波数の $\lambda/4$ にする必要があるため、アンテナ及び送受信装置を小型化するには適さなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プリント基板と平行に配設されたアンテナ部分

を有する送受信装置において、アンテナないし送受信装置の小型化を図ることにある。

【0008】

【発明の開示】本発明にかかる送受信装置は、接地導体、アンテナ用パターン及び送受信回路部を形成された回路基板と、回路基板上でアンテナ用パターンに電氣的に接続され、アンテナ用パターンとともにアンテナを構成するアンテナ本体とを備え、前記アンテナ本体の、アンテナ用パターンとの接続側と反対の端を開放端とし、前記アンテナ用パターンの、アンテナ本体との接続側と反対の端を接地端とした送受信装置において、前記アンテナ用パターンと間隔を置いて給電線を配置し、アンテナ用パターンの、アンテナ本体との接続部分と接地端との間で、前記アンテナ用パターンと前記給電線とを接続素子を介して電氣的に接続したことを特徴としている。

【0009】ここで、送受信装置とは、送信装置、受信装置および送受共用装置を含む。

【0010】本発明によれば、プリント基板のアンテナ用パターンとプリント基板上に設けたアンテナ本体によってアンテナを構成し、接続素子によって給電線が接続された位置を挟んで両端に接地端と開放端を設けたものである、従来の逆Fアンテナと同様な構成を有している。本発明によれば、アンテナ用パターンと給電線を接続素子によって接続しているので、接続素子の位置を調整することによってアンテナの給電位置を簡単に移動させることができ、入力インピーダンスを容易に調整することができる。

【0011】しかも、アンテナはアンテナ本体とアンテナ用パターンによって構成されているので、アンテナに要する電気長の一部を回路基板のアンテナ用パターンで稼ぐことができ、アンテナ及び送受信装置の小型化が可能となる。

【0012】さらに、アンテナの一部を回路基板のパターンによって形成しているので、当該アンテナを備えた送受信装置の生産性が向上し、コストも安価にできる。

【0013】また、本発明においては、前記給電線を、前記アンテナ用パターンと平行に設けてもよい。

【0014】

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【0019】

【0020】

【0021】

【0022】

【0023】

【0024】また、本発明においては、アンテナ本体と回路基板との間に、アンテナ本体を支持するためのアン

5

テナ支持体を設けてもよい。

【0025】アンテナ支持体でアンテナ本体を支持することにより、アンテナ本体が振動等によって揺れ動くのを防止することができ、アンテナの耐振動性を向上させることができる。従って、振動等によって受信感度が不安定になるのを防止できる。また、アンテナの振動等による折損を防止できる。

【0026】また、本発明においては、送受信回路部を納めた金属ケースを接地導体として用い、前記金属ケースの周囲にアンテナ本体を周回させるようにしてもよい。

【0027】このような構造にしても、受信感度や送信パワーを低下させたり、送受信抵抗を大きくしたりすることなく、送受信装置を小型化することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）図3は本発明の一実施形態による送受信装置を示す斜視図である。この送受信装置21は、プリント基板（回路基板）22とプリント基板22に立てたアンテナ本体23とからなる。プリント基板22の裏面全面には接地導体24が設けられており、表面には送受信回路部25（図では送受信回路部の実装領域だけを破線で示す）とアンテナ用パターン26とが設けられている。

【0029】このアンテナ用パターン26は、プリント基板22の回路パターン（銅箔パターン）の一部をなすものであって、プリント基板22の端部において、その縁に沿って直線状に形成されている。アンテナ用パターン26の一端はアンテナの接地端27となっており、他端はアンテナ本体23との接続部29となっている。アンテナ用パターン26の接地端27は、スルーホール28を介して基板裏面の接地導体24に接続されている。また、アンテナ用パターン26の接地端27と接続部29との中間からは給電線30が一体に延出されており、給電線30の端は送受信回路部25に接続されている。

【0030】アンテナ本体23はアルミニウム板等の薄い金属板を折り曲げたものであり、プリント基板22に垂直な部分（以下、垂直部分23bという）とプリント基板22に平行な部分（以下、水平部分23aという）とからなっている。アンテナ本体23は、例えば垂直部分23bの端をプリント基板22の孔に挿入することによってプリント基板22に固定されており、水平部分23aとプリント基板22との間に適宜間隔をあけてプリント基板22上にアンテナ本体23が立てられており、アンテナ本体23の垂直部分23bとアンテナ用パターン26とは、ハンダ付けなどによって電氣的に接続されている。こうしてアンテナ本体23とアンテナ用パターン26によってアンテナ32が構成されており、アンテナ本体23の水平部分23aの先端はアンテナ32の開放端31となっている。また、アンテナ本体23の大部

6

分はプリント基板22と平行になっており、しかも、アンテナ本体23の水平部分23aはアンテナ用パターン26と平行に対向している。

【0031】しかして、このような構造のアンテナ32を備えた送受信装置にあっては、アンテナ32の一部（アンテナ用パターン26）がプリント基板22のパターンを利用して形成されているので、アンテナ本体23を小さくすることができる。従って、同じ電気長のアンテナ32を形成する場合には、アンテナ32及び送受信装置21の小型化と薄型化を図ることができる。

【0032】また、このアンテナ32は接地端27と開放端31の間に給電線30を形成しているもので、従来の逆Fアンテナと同様、給電位置を移動させることによって入力インピーダンスを容易に調整することができる。

【0033】また、アンテナ32の一部がプリント基板22のパターンによって形成されているので、プリント基板22のパターンを作製する工程で同時にアンテナ用パターン26を形成することができ、送受信装置の生産性を向上させ、コストも安価にできる。

【0034】（第2の実施形態）図4は本発明の別な実施形態による送受信装置33を示す斜視図である。この送受信装置33にあっては、アンテナ本体23の水平部分23aをプリント基板22と平行な面内で屈曲させている。特に、プリント基板22の縁に沿って屈曲させている。さらに、アンテナ用パターン26もプリント基板22の縁に沿って屈曲させ、屈曲したアンテナ本体23と対向させている。

【0035】このようにアンテナ本体23やアンテナ用パターン26を屈曲させると、限られた容積内でアンテナ長をできるだけ長くすることができ、所定の電気長のアンテナ32を構成する場合にも送受信装置33を非常に小さくすることができる。

【0036】（第3の実施形態）図5は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置34を示す斜視図である。この送受信装置34にあっては、アンテナ本体23との接続部29と給電線30との中間においてアンテナ用パターン26を切り離し、切り離された部分を跨がせるようにしてアンテナ用パターン26間をローディングコイル35で接続したものである。

【0037】ローディングコイル35としては、プリント基板22上の銅箔等によりコイル状の電極パターンを形成したプリントコイル、磁性体層内にコイル状の電極パターンを形成した積層型のチップコイル、アンテナ32に比較して小さなソレノイド型やトロイダル型などの実装用の小型巻線コイル等のコイル部品であれば、どのようなものであっても差し支えないが、アンテナ32の長さに応じて適当なインダクタンスのものを実装する。

【0038】図6（a）はこの実施形態のように、逆F型のアンテナの一部にコイル（ローディングコイル35）を挿入した様子を示し、図6（b）はアンテナに沿

10

20

30

40

50

7

った信号の位相の変化を示している。図6(a)(b)に示されているように、コイル挿入箇所では、位相の進みが大きくなるので、コイル位置で電気長を稼ぐことができる。よって、コイルを挿入することによって物理的に短いアンテナを使用して低い周波数で共振させることができ、アンテナの小型化を図ることができる。

【0039】さらに、この実施形態によれば、ローディングコイル35のインダクタンス値を変化させることによってアンテナ32の電気長を変えることができるので、アンテナ本体長やアンテナ用パターン長を変えることなく、ローディングコイル35をインダクタンスの異なるものに交換するだけでアンテナの電気長を変化させることができる。従って、異なる周波数仕様の送受信装置間で部品の共用化を図ることができる。

【0040】(第4の実施形態) また、第3の実施形態(図5)のローディングコイル35に代えてコンデンサを実装してもよい。コンデンサを実装した場合には、図7(a)(b)に示すように、コイルの場合とは逆にアンテナ中の信号の位相を戻すことができるので、本来は、物理的に大きなアンテナを高い周波数で共振させる機能を有している。従って、アンテナにコンデンサを挿入することによってアンテナは小型化でなく、大型化することになる。しかしながら、本発明の送受信装置で用いる場合には、アンテナの一部をプリント基板上のアンテナ用パターンによって形成することにより、物理レイアウト的に省スペース化を図ることができると共に、アンテナ用パターンが一種のマイクロストリップ線路として働くために、プリント基板の誘電率に応じた短縮率でアンテナ用パターン(マイクロストリップ線路)上の波長を短縮することができる。従って、アンテナ用パターンを形成できるプリント基板上のエリアが広い、プリント基板の誘電率が大きい等の事情がある場合には、あえて必要なアンテナ長(アンテナ本体長+アンテナ用パターン長)を所望の周波数より大きめにとり、コンデンサで周波数を調整するような構造としてもアンテナの小型化を図ることができる。さらに、コンデンサを用いることによって、コイルを用いる場合よりもコストを安価にすることができる。

【0041】(第5の実施形態) 図8は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置36を示す斜視図である。この送受信装置36にあっては、接地端27と給電線30との中間においてアンテナ用パターン26を切り離し、切り離された部分を跨がせるようにしてアンテナ用パターン26間をローディングコイル37で接続したものである。

【0042】ローディングコイル37はどのような種類でも差し支えないが、小型のものが好ましく、アンテナ32の長さに応じて適当なインダクタンスのものを実装する。

【0043】しかして、この実施形態でも、ローディン

8

グコイル37のインダクタンス値を変化させることによってアンテナ32の電気長を変えることができるので、アンテナを小型化することができる。また、アンテナ本体23やアンテナ用パターン26を変えることなく、ローディングコイル37をインダクタンスの異なるものに交換するだけでアンテナの電気長を変化させることができる。従って、異なる周波数仕様の送受信装置間で部品の共用化を図ることができる。

【0044】なお、この実施形態においても、ローディングコイル37に代えてコンデンサを用いてもよい。

【0045】(第6の実施形態) 図9は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置38を示す斜視図である。この送受信装置にあっては、アンテナ本体23との接続部29と給電線30との中間においてアンテナ用パターン26を切り離し、切り離された部分を跨がせるようにしてアンテナ用パターン26間をローディングコイル35で接続し、接地端27と給電線30との中間においてアンテナ用パターン26を切り離し、切り離された部分を跨がせるようにしてアンテナ用パターン26間をローディングコイル37で接続している。ここでも、ローディングコイル35及び37は、アンテナ32の長さに応じて適当なインダクタンスのものを実装する。

【0046】この実施形態によれば、ローディングコイル35及び37の各インダクタンス値の組み合わせにより、給電線30による給電位置を変更しなくても、入力インピーダンスを可変調整できる。

【0047】なお、この実施形態においても、ローディングコイル35、37に代えて、アンテナ用パターン上にそれぞれコンデンサを実装してもよい。

【0048】(第7の実施形態) 図10は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置39を示す斜視図である。この送受信装置39にあっては、給電線30は送受信回路部25から直線状に延出されており、接地端27から接続部29に至るアンテナ用パターン26は、給電線30を囲むように、給電線30と一定の間隔を保って、給電線30と平行に設けられている。従って、アンテナ用パターン26と給電線30とはプリント基板22のパターンによっては直接接続されておらず、ジャンパーチップ40で接続されている。ただし、アンテナ用パターン26と給電線30を接続する接続素子は、ジャンパーチップ40に限らず、導電線や金属片などであっても差し支えない。

【0049】この実施形態にあっては、給電線30とアンテナ用パターン26をジャンパーチップ40によって接続されているから、ジャンパーチップ40で接続する位置を変えるだけでアンテナ32の給電位置を変更でき、所望の入力インピーダンスに容易に設定できる。

【0050】(第8の実施形態) 図11は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置41を示す斜視図である。この実施形態にあっては、アンテナ本体23からブ

10

20

30

40

50

プリント基板22側へ向けてアンテナ支持体42を延出させ、アンテナ支持体42の下端部をプリント基板22の回路パターンが存在しない位置に立たたものである。アンテナ支持体42はアンテナ本体23と同一材料によってアンテナ本体23と一体に形成されていてもよく、アンテナ本体23と別材料(例えば、プラスチック等)によって別体に形成されていてもよい。このような構造によれば、アンテナ本体23の剛性を増し、耐振動性を向上させることができる。

【0051】(第9の実施形態)図12及び図13は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置43を示す表面側からの斜視図及び裏面側からの斜視図である。この送受信装置43にあっては、プリント基板22の表面に設けられた送受信回路部(高周波回路部)は金属ケース44によって覆われており、送受信回路部の周囲にも接地導体24が設けられていて、金属ケース44は接地導体24と導通している。従って、この金属ケース44も接地導体24として用いられており、金属ケース44の外周面には適宜間隔をおいて屈曲した薄い金属板状のアンテナ本体23が対向している。

【0052】プリント基板22の裏面には、給電線30が設けられており、給電線30の周囲にはアンテナ用パターン26が形成されている。この給電線30の一端はスルーホール45を介して表面の送受信回路部に接続されている。また、アンテナ用パターン26の一端の接地端27はスルーホール28を介して表面の接地導体24に接続されている。さらに、給電線30とアンテナ用パターン26との間には、ローディングコイルとしてチップコイル46を跨がせるようにして実装し、チップコイル46を介して給電線30とアンテナ用パターン26とを接続している。

【0053】プリント基板22と垂直で平行に延びたアンテナ本体23の周回部分23cの一端は開放端31となっており、周回部分23cの他端から下方へ延出された垂直部分23bはプリント基板22を貫通し、裏面でアンテナ用パターン26の接続部29に接続されている。なお、47はアンテナ支持体である。

【0054】しかして、この実施形態においても、アンテナ32の一部をアンテナ用パターン26によって形成しているので、アンテナ32及び送受信装置43を小型化できる。

【0055】なお、この実施形態においても、プリント基板22の上面にアンテナ用パターン26を設けるスペースがある場合には、プリント基板22の上面にアンテナ用パターン26を設けるようにしてもよい。

【0056】(実施例)図1に示したような従来例の送受信装置と図3に示したような本発明の送受信装置の相対利得特性図を図14に示す。図14においては、本発明による送受信装置の相対利得を曲線51で示し、従来例による送受信装置の相対利得を曲線52で示す。な

お、図14の特性図の半径方向は送受信装置の相対利得を示している。本発明の送受信装置に内蔵されているアンテナ32は、従来例に比較して、およそ1/3の容積であるが、最大で7dB近い利得の向上が得られ、本発明により送受信装置の小型化とともに感度を向上させることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例の送受信装置を示す概略斜視図である。

【図2】従来例の別な送受信装置を示す概略斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図4】本発明の別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図5】本発明のさらに別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図6】(a)は同上の実施形態に用いられているアンテナの概略構造を示す図、(b)はそのアンテナ中の信号の位相の変化を示す図である。

【図7】(a)は本発明のさらに別な実施形態による送受信装置に用いられているアンテナの概略構造を示す図、(b)はそのアンテナ中の信号の位相の変化を示す図である。

【図8】本発明のさらに別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図9】本発明のさらに別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図10】本発明のさらに別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図11】本発明のさらに別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図12】本発明のさらに別な実施形態による送受信装置を示す概略斜視図である。

【図13】同上の送受信装置を裏面から見た概略斜視図である。

【図14】従来例と本発明の送受信装置における相対利得特性図である。

【符号の説明】

- 22 プリント基板
- 23 アンテナ本体
- 24 接地導体
- 25 送受信回路部
- 26 アンテナ用パターン
- 27 接地端
- 30 給電線
- 31 開放端
- 32 アンテナ
- 35 ローディングコイル
- 37 コンデンサ
- 40 ジャンパーチップ

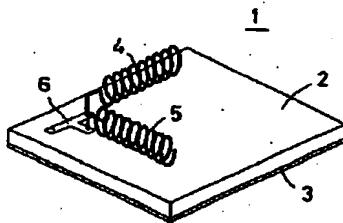
42 アンテナ支持体

11

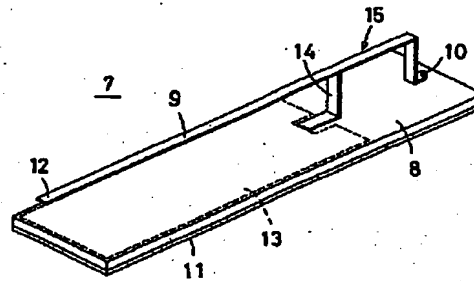
* * 44 金属ケース

12

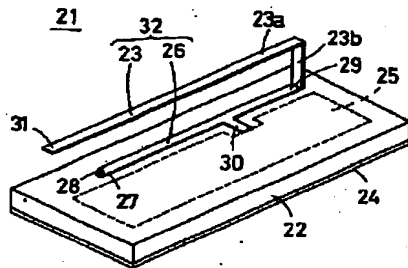
【図1】



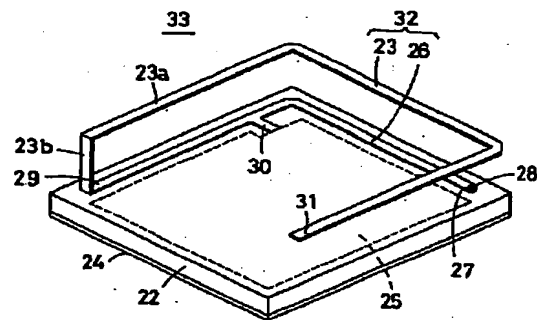
【図2】



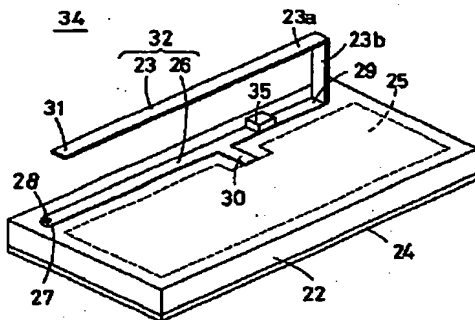
【図3】



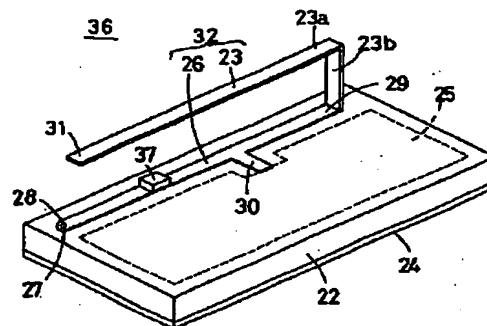
【図4】



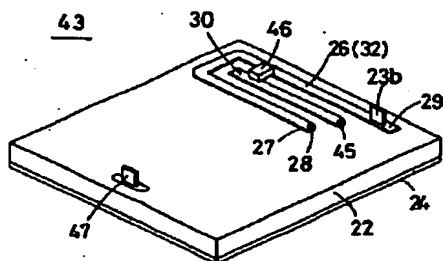
【図5】



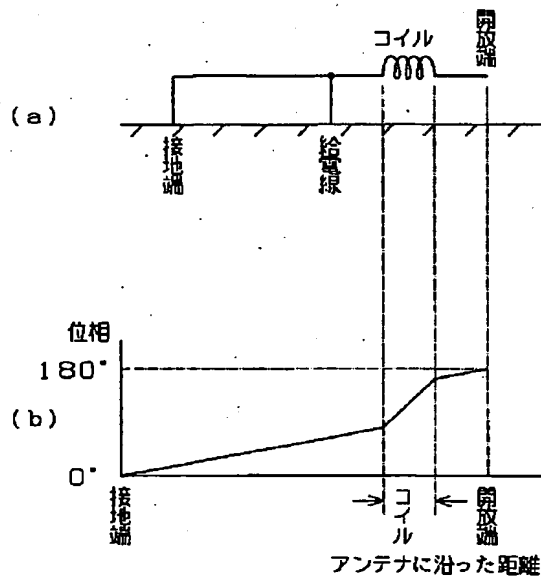
【図8】



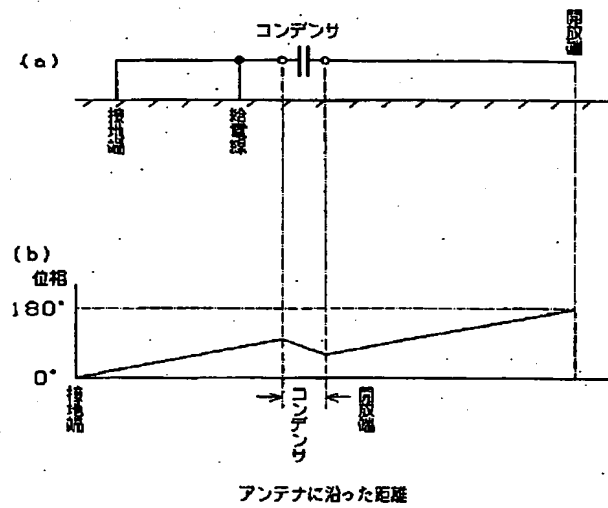
【図13】



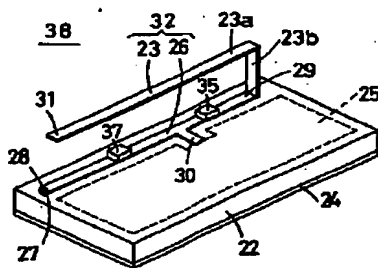
【図6】



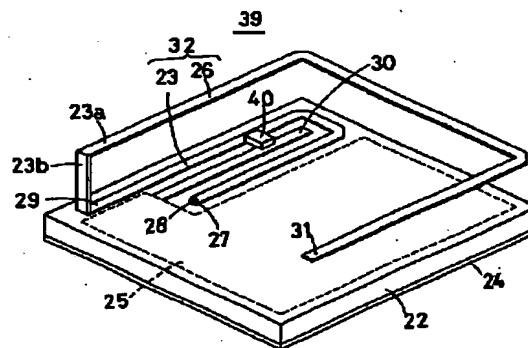
【図7】



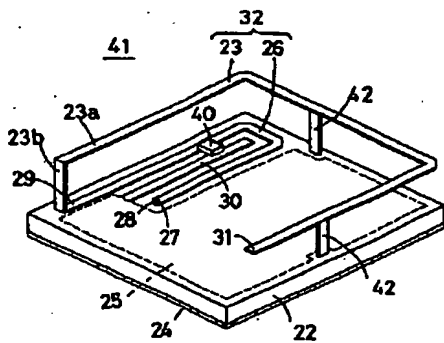
【図9】



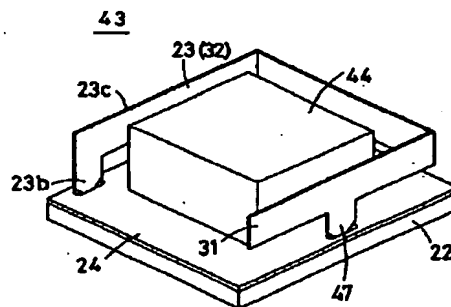
【図10】



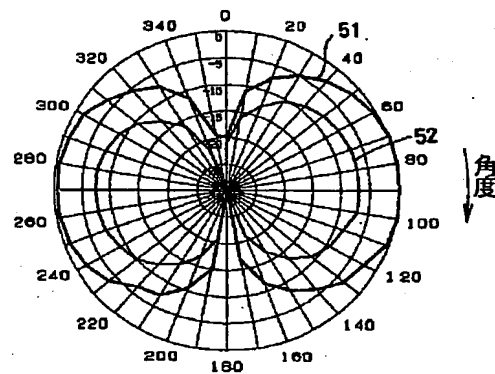
【図11】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平5-22018 (J P, A)
 特開 平7-303005 (J P, A)
 特開 平5-299929 (J P, A)
 特開 平5-129826 (J P, A)
 実開 平4-48732 (J P, U)
 実開 昭61-62412 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

H01Q 13/08
 H01Q 1/24
 H04B 1/38